Die Gattung Solenocaulon

von

Martin JANOWER

Hierzu Tafeln 7 und 8.

EINLEITUNG.

Anlass zu bevorstehender Arbeit gab das Erscheinen der Schrift von S. J. HICKSON über « the Alcyonaria of the Maldives » (7), in welcher dieser unter anderen Familien und Gattungen auch die zu der Familie der Briareiden gezählte Gattung *Solenocaulon* einer kritischen Beleuchtung unterzog. HICKSON kommt beim Vergleich der bisher beschriebenen Arten der Gattung *Solenocaulon* zu dem Resultat, dass die von den verschiedenen Forschern aufgestellten Species nicht derartige Differenzen aufweisen, dass eine Trennung und Gliederung gerechtfertigt wäre. An der Hand seines ihm zur Verfügung stehenden Materials und an der Hand der in der Litteratur beschriebenen Formen der betreffenden Gattung sucht er nachzuweisen, dass die in der That vorhandenen Unterschiede bei den verschiedenen Species zu gering für eine Sonderung seien, und dass dieselben durch Zwischenformen und Varietäten verwischt würden.

Die Untersuchungen HICKSONS beziehen sich vornehmlich auf *Solenocaulon tortuosum* Gray, *Sol. Grayi* Studer und *Sol. tubulosum* Genth. Als logische Consequenz derselben schlägt er vor, die eben aufgezählten wie die anderen beschriebenen Formen unter eine Species zu fassen und dieser den Namen der zuerst aufgestellten Species « *Sol. tortuosum* Gray » zu geben. So an-

gebracht und wünschenswert es auch nun sein mag, daraufhin zu arbeiten, das weit verzweigte und schier unübersichtlich gewordene System zu vereinfachen, so muss man bei solchem Vorgehen jedoch sehr vorsichtig zu Werke gehen und nur auf der Basis eingehendster Forschungen seine Resultate aufbauen. Wie einerseits durch gewaltsame Trennung und Zersplitterung das System seine Uebersicht verlieren kann, so muss man nicht vergessen, dass derselbe Fall andererseits eintreten kann, wenn durch irrationelle Vereinfachung und durch Zusammenwerfen berechtigter Species dem System der natürliche Zusammenhang genommen wird. Tritt man den Gründen, die HICKSON zu seinem Vorgehen veranlasst haben, näher, so müssen einem schon bei Einsicht der über die Gattung *Solenocaulon* bis dahin bekannten Litteratur Zweifel an der Richtigkeit der Behauptungen HICKSONS aufsteigen. Es lag einem daher die Aufgabe nahe, die Gattung *Solenocaulon* einer Revision zu unterziehen und einmal auf Grund genauer anatomischer Untersuchungen nachzusehen, ob die in der Abhandlung HICKSONS über die Gattung *Solenocaulon* aufgestellten Forderungen und Resultate berechtigt sind oder nicht.

Meiner Arbeit günstig war der Umstand, dass mir das Original der von STUDER aufgestellten Species *Sol. Grayi* Studer von Herrn Professor Dr. STUDER freundlichst überlassen war. Als weiteres Material stand mir zur Verfügung ein Zweigstück von *Sol. tubulosum* Genth, das wie das oben angeführte Präparat in Spiritus conserviert war, ausserdem ein getrockneter Stock von *Sol. tortuosum* Gray, und endlich noch ein trockener Stock von der von GRAY als eigene Gattung beschriebenen *Leucœlla cervicornis* Gray. Die Präparate wurden in 7 $^0/_0$ Salpetersäure entkalkt, dann nach bekannter Weise entwässert und schliesslich in Paraffin eingeschmolzen. Infolge der langen Zeit, die die angegebenen Präparate in Spiritus, das im Vergleich zu unseren modernen Fixierungsflüssigkeiten ein nur sehr minderwertiges Con-

servierungsmittel ist, lagen, waren die histologischen Details nicht mehr gut zu erkennen. Doch fiel dieser Umstand nicht schwer ins Gewicht, als für meine Untersuchungen die groben anatomischen Verhältnisse vollkommen ausreichten. Die Arbeit wurde im Laboratorium des Herrn Prof. Dr. STUDER hergestellt. Ich möchte die geeignete Stelle nicht vorübergehen lassen, ohne Herrn Prof. STUDER nicht nur für das Ueberlassen eines zum Teil so kostbaren Materials zu danken, sondern auch dafür, dass er mir, sei es bei der Auswahl der Litteratur, sei es bei der richtigen Ausnutzung des Stoffes, stets mit der grössten Bereitwilligkeit Anleitung und Anregung zu teil werden liess.

GESCHICHTLICHES.

Die Gattung *Solenocaulon* wurde zuerst von GRAY aufgestellt in einer Abhandlung in « Ann. and Magazine of nat. hist. » vom Jahre 1862 (5). In nur kurz gefasster Darstellung giebt GRAY hier die Beschreibung einer neuen Species, der er den Namen *Sol. tortuosum* beilegt. « Der ganze Zweig », so führt er aus, « sei lederartig, röhrig, kreisrund und einfach im unteren Teil, zusammengedrückt, von beinahe viereckigem Querschnitt, gedreht und mehr oder weniger verzweigt im oberen Teil. Die Zweige ähneln, was Grösse und Form anlangt, dem Hauptstamm. Vom Rande der weiten Höhlung im Hauptstamm und seinen Zweigen gehen mehr oder weniger verlängerte, halb solide, schlanke Zweige ab, die mit der Haupthöhlung in Verbindung stehen. Diese Zweige und mitunter auch die Aeste an der Basis derselben tragen grosse Polypen, die in einer oder häufiger in zwei Reihen jederseits an den Rändern der Aeste angeordnet sind. Diese Polypenreihen setzen sich an einigen Stellen auch auf die Zweige und den Hauptstamm fort. Die Polypen sind gross, kreisrund, oberflächlich, mit einem in acht Lappen geteilten Gipfel,

von denen jeder aus einigen quer gelagerten Spicula an der Basis und einigen schief gelagerten Spicula, die von dem Seitenrande jederseits gegen die Spitze hin divergiren, besteht. »

Einen weiteren Beitrag zu unserer Gattung lieferte GENTH in der Zeitschrift für wiss. Zoologie 1867 (2), indem er hier eine Alcyonarie beschreibt, die nach ihm äusserlich sehr viel Aehnlichkeit mit der von GRAY gelieferten Abbildung des *Solenocaulon* hat. Die Hauptunterschiede zwischen seiner Form und *Sol. tortuosum* bestanden darin, dass an GENTHS Exemplar ein solider Stiel vorhanden war, auf den erst der röhrige Stamm mit seinen Zweigen und Aesten folgte. Als weiteres unterscheidendes Merkmal bezeichnet er die zwischen Stiel und Hauptast sich einschiebende Oeffnung zu dem Hauptkanal, der sich durch Stamm, Zweige und Aeste hindurchzieht. Ausserdem ist hier oberhalb der eben erwähnten Oeffnung eine schön ausgebildete Klappe vorhanden, die durch Verlängerung der oberen Wand des Kanales gebildet ist. Ferner stimmt die Angabe GRAYS, die kleineren Aeste seiner Species seien solid und zellig im Inneren würden aber bald hohl, nicht mit der von ihm untersuchten Form überein.

Auf Grund dieser Differenzen stellt GENTH ein neues Genus auf, das er wegen seiner eigentümlich röhrenförmigen Bildung *Solenogorgia* und die Species im Besonderen *Solenogorgia tubulosa* nennt. Er charakterisiert dieselbe folgendermassen:

« Stiel leicht abgeplattet, wenig biegsam, solid, von Ernährungskanälen durchzogen. Aeste und Zweige mit seitlichen, platten Anhängen versehen, die mit Ausnahme des Anfanges und der Enden so miteinander verwachsen sind, dass die Aeste und Zweige hohl erscheinen. Polypen in zwei Reihen geordnet, die Unterseite und obere Mittellinie der Zweige und Aeste freilassend, in mehr oder weniger gut ausgeprägt achtstrahligen Bechern. Das Innere des ganzen Stockes von Ernährungskanälen durchzogen, mit Ausnahme einer in den Aesten vorkommenden nicht

scharf begrenzten kleinen Achse. Spicula mit Ausnahme dieser Achse nicht verschmolzen. In der Grundsubstanz der mittleren Teile des ganzen Stockes stellenweise wenig entwickelte Hornsubstanz.

In Bezug auf ihre systematische Stellung reiht sich unsere Alcyonarie, wie der feinere Bau lehrt, einmal den Gorgoniden. und unter diesen den *Briareacea* an, unterscheidet sich jedoch von allen bisher bekannten Gattungen dieser Unterfamilie durch den röhrenförmigen Bau der Aeste. »

Später hat STUDER in einer Abhandlung « über das von der Gazelle gesammelte Material an Alcyonarien » (12), die in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften erschien, die von GRAY durch seine Species *Sol. tortuosum* begründete Gattung *Solenocaulon* und die von GENTH vorgeschlagene Gattung *Solenogorgia* einer Vergleichung unterzogen und macht hier auf Grund seiner Untersuchungen und auf Grund der von GENTH zwischen beiden hervorgehobenen Unterschiede den Vorschlag, beide unter dem älteren Gattungsnamen *Solenocaulon* Gray zu vereinigen und das Exemplar von GENTH « *Solenocaulon tubulosum* Genth » zu benennen. An selbiger Stelle stellt STUDER eine neue Species auf, die nördlich von der Mermaidstrasse, Nordwest-Australien, gefunden worden war, und die den Namen *Solenocaulon Grayi* Studer erhält. Das Polypar letzterer besteht, wie STUDER anführt, auch aus einer Achse und Rinde wie bei *Solenogorgia* Genth und *Sol. tortuosum* Gray; nur ist die Rinde im Vergleich zu der von letzterer Form weicher, zusammendrückbar, während die Achse härter, korkartiger ist. Aeste und Zweige sind auch, mit *Sol. tortuosum* verglichen, weniger biegsam und bruchig. *Solenogorgia* Genth unterscheidet sich von der GRAYischen und STUDERschen Form, wie STUDER hervorhebt, durch die Form der Rindenspicula, die dünne und harte Consistenz der Rinde und die relativ frühe Röhrenbildung der Zweige. Als Diagnose der Gattung *Solenocaulon* giebt STUDER folgendes an:

« Corallum wenig verzweigt, aus einer harten, lederartigen Rinde und einer Achse zusammengesetzt, welche nicht von Ernährungskanälen durchzogen, aus durch Hornmasse verbundenen. losen, spindelförmigen Spicula besteht. Der Stamm und die Aeste sind platt, ihre Ränder sind eingerollt und miteinander zu einer Röhre verschmolzen. Von den Aesten entspringen mehr oder weniger lange Zweige, die platt, durch Einkrümmung der Ränder rinnenförmig, oder dadurch, dass sich die eingerollten Ränder berühren und miteinander verschmelzen, röhrenförmig sind, wobei die Zweighöhle mit der des Stammes und der Aeste communiciert. Die Polypenkelche sind vorragend, fast kuglig, die Mündung von acht mit Spicula durchsetzten Lappen umgeben; sie sitzen an den Zweigen meist in zwei Reihen und setzen sich häufig auf die Aeste und den Stamm fort. Die Spicula des Cœnenchyms sind warzige Spindeln und kleine Doppelkeulen. »

In dem « Versuch eines Systems der Alcyonaria » (11) und vereint mit WRIGHT in den « Alcyonarien der Challenger-Expedition » (13) giebt STUDER nochmals eine Beschreibung und Charakterisirung der Gattung *Solenocaulon*, aber in grösseren Zügen und mit Hinzufügung detaillierter Angaben über das Ernährungsystem, über die wahrscheinliche Entstehungsweise des für die Gattung *Solenocaulon* so typischen, röhrenförmigen Wachstums und über die nahe verwandtschaftliche Beziehung zu *Sympodium* und mit diesem in Verbindung stehenden Formen.

Im Jahre 1896 erschien darauf in den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Senckenberg eine Schrift von GERMANOS, betitelt « die Gorgonaceen von Ternate » (3), in der der Verfasser auch einen Beitrag zu unserer Gattung giebt. In der von ihm bearbeiteten Gorgonidensammlung fand GERMANOS drei Exemplare der Gattung *Solenocaulon*, die im Vergleich zu den bisher beschriebenen Arten, aber auch untereinander wesentliche Unterschiede aufwiesen, so dass er sich veranlasst sah, drei neue Species betreffender Gattung einzuverleiben. Er nennt sie

wegen der sie charakterisirenden Haupteigenschaften *Solenocaulon sterroklonium*, *Sol. diplokalyx* und *Sol. akalyx*.

Die Diagnose von *Sol. sterroklonium* lautet nach ihm folgendermassen: « Baumförmig, in einer Ebene verzweigter Stock, von roter Farbe. — Stiel vorhanden, cylindrisch. aus einer korkartigen, lose, stabförmige Spicula enthaltenden und von Ernährungskanälen durchzogenen Achse und einem lederartigen Cönenchym, mit warzigen, kugelförmigen oder ovalen Spicula zusammengesetzt. — Stamm teils röhrig, teils rinnenförmig, Aeste rinnenförmig oder solid. Achse aus verschmolzenen Spicula bestehend, Cönenchym mit zwei Lagen von verschiedenen Spicula. — Kelche stark hervortretend, Polypen weiss, zurückziehbar und mit Spicula versehen. »

Die eben beschriebene Species unterscheidet sich von der ihr sehr nahe stehenden *Sol. tubulosum* Genth nach GERMANOS hauptsächlich durch die Gestaltung der Aeste und Zweige, die doppelte Schicht der Spicula des Cönenchyms (am Stamm und an den Zweigen), die verschiedene Farbe und Verzweigung des Stockes und die in viel höherem Grade vorkommende Verschmelzung der Spicula an der Achse.

Die Speciesdiagnose von *Solenocaulon diplokalyx* giebt er wie folgt: « Stiel vorhanden. — Farbe des Stockes gelbrot, Durchmesser des Stiels 4 mm. Zusammensetzung des Stiels und des übrigen Polypars wie bei *Sol. sterroklonium*, nur setzen sich hier die verschmolzenen Spicula eine kleine Strecke auch in die Achse des Stiels fort. — Vollständige Kanäle existieren im Stock nicht; nur rinnenförmige, und hie und da auch cylindrische, solide Gebilde finden sich vor.

Oesophagealteil des Polypen von einer dichten Lage stark roter Spicula umgeben, die eine Art zweiten Kelch bilden. — Polypen ganz zurückziehbar. »

Vorstehende Art zeigt grosse Aehnlichkeit zu *Solenocaulon sterroklonium*, unterscheidet sich aber von letzterer Species

durch die Gestalt der Polypenkelche, die Verteilung derselben an den Aesten und durch das Weitergehen der Verschmelzung der Spicula auf einen Teil der Achse des Stiels.

Die Speciesdiagnose von *Solenocaulon akalyx* lautet: « Stiel nicht vorhanden. Stock wenig in einer Ebene verzweigt, mit langen, teils röhrigen, teils rinnenartigen oder soliden Aesten. — Stamm plattgedrückt, von einem weiten Kanal durchzogen. Lücken mit klappenartigem Gebilde darüber kommen nur an den Ansatzstellen der soliden Aeste vor. Achse aus losen, stabförmigen Spicula bestehend und von Längskanälen durchzogen. Spicula des Cönenchyms Spindeln, Keulen, Kugeln und Doppelkugeln. — Polypenkelche nicht vortretend. Polypen weiss, zurückziehbar und mit Spicula bis in die Pinnulæ versehen. »

Sehr nahe steht diese Species *Solenocaulon tortuosum* Gray, unterscheidet sich aber von dieser durch das Vorkommen von Kugeln und Doppelkugeln im Cönenchym, durch das Fehlen von hervortretenden Polypenkelchen und durch das Verhalten der soliden und röhrigen Aeste bei ihrem Abgange vom Stamme.

Bei dem Vergleich der drei vorliegenden neuen Species mit den schon vorher beschriebenen Species der Gattung *Solenocaulon* kommt Germanos zu dem Ergebnis, dass eine Neueinteilung unserer Gattung am Platze sei. Auf Grund zweier Merkmale, die er als von grosser Bedeutung für die Systematik hält, nämlich auf das Vorkommen der aus verschmolzenen Spicula bestehenden Achse und auf das Vorhandensein eines soliden Stiels hin, auf den er besonderes Gewicht legt, schlägt er vor, die Gattung *Solenocaulon* in zwei Untergattungen aufzulösen. Die eine Untergattung, zu der er die Species *Sol. tubulosum* Genth, *Sol. sterrokloniam* und *Sol. diplokalyx* rechnet, belegt er mit dem Namen *Sklerosolenocaulon*, während er die andere, zu welcher er die Species *Sol. tortuosum* Gray, *Sol. Grayi* Studer und *Sol. akalyx* zählt, wegen des Fehlens eines Stiels und des Mangels an verschmolzenen Spicula in der Achse *Malakosolenocaulon* benennt.

Der neueingeteilten und durch Hinzufügen dreier neuer Species erweiterten Gattung *Solenocaulon* giebt er folgende Diagnose: « Wenig verzweigt, aus Rinde und Markmasse zusammengesetzt, sich durch die mehr oder weniger röhrige Bildung des Polypars auszeichnend. Die Röhrenbildung kommt dadurch zu stande, dass die Ränder des ursprünglich abgeplatteten Stockes sich einander nähern und eine Rinne oder einen Halbkanal bilden, oder dass die eingerollten Ränder zu einem vollständigen Kanal verwachsen. — Stiel vorhanden oder fehlend. — Achse des Stockes (der Stiel ausgenommen) excentrisch, plattgedrückt, entweder aus verschmolzenen Spicula bestehend und eine harte, nicht von Ernährungskanälen durchzogene Masse darstellend, oder durch Hornmasse verbundene, lose Spicula enthaltend und von Ernährungskanälen durchzogen. Cönenchym des Stockes (der Stiel ausgenommen) dick, auf der polypentragenden Fläche mit warzigen-, walzen-, spindel- oder keulenförmigen Spicula oder Doppelbildungen versehen; auf der anderen Fläche ist das Cönenchym nur durch eine sehr dünne, hautartige Schicht vertreten.

Polypenkelche vorragend oder nicht, den Rändern der rinnen- oder halbkanalartigen Teile aufsitzend, an den röhrenförmigen Teilen in einer oder zwei unregelmässigen Reihen auf oder jederseits vor der Verschmelzungslinie. Am Stiele fehlen die Polypen. »

Alle die bisher in geschichtlicher Reihenfolge wiedergegebenen Species der Gattung *Solenocaulon* hat nun HICKSON in seiner schon in der Einleitung erwähnten Schrift über « the Alcyonaria of the Maldives » (7) sich veranlasst gesehen, auf Grund der von ihm gemachten Untersuchungen und auf Grund der in der Litteratur angegebenen Speciesunterschiede, die er nicht hinreichend für eine Sonderung hält, zusammenzuwerfen und sie als Varietäten einer weit verbreiteten Species, für die er den Namen *Solenocaulon tortuosum* Gray aufstellt, aufzufassen.

In selbiger Abhandlung stellt Hickson dann noch eine neue Species unserer Gattung auf, nämlich *Solenocaulon ramosa*. Als Hauptcharakteristicum seiner neuen Species giebt er das Vorhandensein von drei vollständigen Gürtelbildungen und von zwei unvollständigen an der Achse und einem Zweige an. Ein weiteres Merkmal bildet die unvollkommene Rückziehbarkeit der Polypen und die dunkelbraune Farbe des Stockes.

Die Gattung *Leucœlla*, die aus später ersichtlichen Gründen in meine Arbeit mit hineinbezogen ist, wurde zuerst von Gray in « Ann. and Magaz. Nat. Hist. » (6) aufgestellt. Er charakterisiert dieselbe wie folgt: « Coral branched, fan-like, in the same plane, compressed; branches furcate, upper side convex or angular, lower side concave, smooth, barren, with a more or less wide central groove. Bark thin and smooth. Polype-cells large and spherical, scattered in lines on the upper surface and margin of the stem and branches. Axis white, wood-like, soft, with fusiform warty spicules, which are generally slender and elongate, but some are thicker and more ventricose. »

Von der diese Gattung bedingenden Species, die er « *Leucœlla cervicornis* » nennt, sagt er nur folgendes: « Coral irregularly branched; branchlets furcate, crowded. Bark dark brown. »

Anzuführen hätte ich noch, dass Ridley im « Report of the Zoolog. Collect. » (10) auch einige Zeilen *Solenocaulon tortuosum* wie *Leucœlla cervicornis* widmet. Eine Bereicherung in unserem Wissen über angegebene Formen giebt uns Ridley nicht, er recapituliert nur kurz die schon aus der Litteratur bekannten Merkmale dieser Species. Bemerkenswert wäre nur, dass er genauere Angaben über Form und Grösse der Spicula bei *Leucœlla cervicornis* macht.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass in dem grossartigen Werk von Delage et Hérouard « Zoologie concrète »[1], in dem den Korallen eine so vorzügliche, ausführliche und klare Darstellung geworden ist, auch der Gattung *Solenocaulon* einige

Spalten gewidmet sind, in denen eine kurze Zusammenfassung all' der Eigenschaften und Merkmale, die über unsere Gattung von den verschiedenen Autoren aufgestellt sind, gegeben wird. Hervorheben möchte ich noch, dass DELAGE und HÉROUARD sich den oben angeführten Resultaten GERMANOS' angeschlossen haben, und demzufolge die Trennung der Gattung *Solenocaulon* in *Sklero-* und *Malakosolenocaulon* annehmen.

Nachdem ich so eine gedrängte Uebersicht der über unsere Gattung veröffentlichten Litteratur gegeben habe, möchte ich jetzt in Verfolgung der von mir in der Einleitung ausgesprochenen Absicht auf Grund meiner Untersuchungen und mit Hinzuziehung der von den verschiedenen Autoren über unser Thema gegebenen Arbeiten eine Beschreibung der einzelnen Species folgen lassen und im Anschluss daran beim Vergleich der einzelnen Species die Frage erörtern, in wie weit die von HICKSON ausgesprochenen Resultate und Forderungen berechtigt sind. Alsdann werde ich in den weiteren Kapiteln auf die Wachstumserscheinungen unserer Gattung eingehen und mich ferner mit ihrer Stellung im System und zu verwandten Formen beschäftigen.

Solenocaulon Grayi Studer.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, stand mir bei Bearbeitung dieser Species das Originalexemplar, nach dem STUDER dessen Beschreibung in der schon oben angeführten Arbeit gemacht hat, und auf Grund dessen er sich zur Aufstellung einer neuen Species veranlasst sah, zur Verfügung. Gefunden wurde das Exemplar in der Mermaidstrasse, Nord-Westaustralien. Es ist von weiss-grauer Farbe, der Stiel ist abgebrochen, und stellt, wie schon STUDER ausführt, zwei von einem Hauptstamm abgehende Hauptzweige dar, von denen lange, teils rinnenförmige, teils zu einer Röhre geschlossene Aeste abgehen. Der Hauptstamm wie die unteren basal gelegenen Teile der Zweige

und Aeste sind zu einer Röhre geschlossen, während die jüngsten Partieen der Zweige und Aeste noch nicht diese Form angenommen haben, sondern rinnenförmig gebogen sind. Die Zweige und Aeste sind, wie ich besonders hervorheben möchte, nicht starr, sondern biegsam, und demzufolge, besonders die längeren Aeste, der Schwere folgend mit ihren Enden nach unten gebogen. Die Polypenkelche gleichmässig dick und ziemlich stark hervorragend, sitzen gewöhnlich in zwei Reihen an den Rändern der Aeste. Da wo sich die Ränder der Zweige und Aeste einrollen und zu einer Röhre verwachsen, treten die jederseitigen Polypenreihen zusammen. An einigen Stellen setzen sich dieselben auf den Hauptstamm fort: doch kann man im allgemeinen sagen, dass derselbe frei von Polypen ist. Der ganze Stock besteht aus einer Achse und einer Rinde. Die Rinde, in welche die Polypen eingebettet sind, ist ziemlich weich und von grauweisser Farbe, die weiss gefärbte Achse ist härter, aber auch zusammendrückbar, was man z. B. durch Einstechen einer Nadel in die Achse feststellen kann. Bei diesem Versuch spaltet sich der von dem Stich der Nadel betroffene Teil der Achse nicht, sondern die Nadel bleibt in letzterer stecken.

Wirft man ein Stück der ihrer Rindenlage beraubten Achse in 7% Salpetersäure, um dieselbe auf ihren Kalkgehalt zu prüfen, so bleibt von ihr nach beendeter Entkalkung noch eine weiche, aber immerhin resistente Gewebsmasse zurück, die dieselbe Gestalt wie das unentkalkte Stück vor der Einwirkung der Salpetersäure aufwies. Aus letzterem Umstande lässt sich berechtigterweise der Schluss ziehen, dass der Kalkgehalt der Achse nicht sehr gross sein muss. Jetzt wird man auch verstehen, warum die Aeste und Zweige mit ihren Enden sich nach unten neigen; die Achse, die doch dem ganzen Zweigstück seine Stütze verleiht, ist nicht resistent genug, um den auf sie lastenden Druck auszuhalten, und biegt sicht demzufolge nach unten.

Die Spicula der Rinde stellen sich nach dem Kochen mit Kali

causticum und dadurch bedingte Isolation als stab- und tannzapfenförmige Kalkkörper dar. Letztere wiegen im Vergleich zu ersteren vor und haben lange, spitze, unverzweigte Ausläufer. Die stabförmigen Spicula sind meist gerade verlaufend, nur vereinzelt gebogen und von mehr platter als rundlicher Form. Die abgeplatteten besitzen weniger Auswüchse. Sie haben eine Länge von 0,1-0,7 mm., während die Tannzapfenform aufweisenden Spicula eine Länge von 0,02-0.1 mm. besitzen. In der Achse kommen spindelförmige Spicula von mehr abgeplatteter Form vor, die nur wenige Ausläufer aufweisen. Ihr Längenmaass beträgt 0,7-03 mm. Die Spicula der Polypen wiederholen im allgemeinen mit Ausnahme der vorher angeführten Tannzapfenform die bisher beschriebenen Formen. Auch in den Maassen verhalten sie sich wie die Spicula von Rinde und Achse.

Auf einem Querschnitt durch ein Stück entkalkten Stammes (Fig. 6) sieht man deutlich zwei gegeneinander abgegrenzte Schichten, nämlich die Rinde und die Achse. Das Cönenchym der Rinde besteht aus einer hyalin erscheinenden Grundsubstanz, die sich mit Hämalaun leicht bläulich färbt, und die durch zahlreiche, gleichmässig verteilte, ziemlich dicht aneinander gereihte und mit Entoderm ausgekleidete Ernährungskanäle verdrängt ist und dadurch sehr spärlich vertreten ist. Die Nährkanäle durchziehen die Rinde nach den verschiedensten Richtungen und stellen ein Netzwerk von Kanälen dar, welche die Polypen unter einander verbinden. Durch ihre grosse Zahl drängen sie sich der Betrachtung zunächst auf. Die in diesem Gewebe sichtbaren Lücken von nahezu sternförmiger Gestalt, welche im Umriss die Form von Gallertzellen haben, stellen Hohlräume dar, in denen sich die durch die Entkalkung zerstörten Spicula befunden haben. Die Wand dieser Lücken, die durch die stärkere, und in diesem Falle dunkel bläuliche Tinction gegen das übrige Gewebe auffallend absticht, wird aus den Hüllen oder Scheiden der Skleriten gebildet.

Das Cönenchym der Achse ist nach demselben Schema wie das der Rinde gebaut; differenziert ist es von letzterem durch die grössere Verbreitung der hyalinen Grundsubstanz, der bedeutend verminderten Ernährungskanälchen und durch das dichtere Auftreten der Spiculahüllen. Auch hier durchqueren die Nährkanälchen die Achse nach den verschiedensten Richtungen, was aus der mannigfach gestalteten Form ihrer Schnittfläche hervorgeht. Einmal sieht man sie in der Quere, das andere Mal in der Längsrichtung und endlich in den zwischen beiden Extremen liegenden Abstufungen getroffen.

An der Grenze zwischen Rinde und Achse liegen im ganzen Umkreis grosse von Entoderm ausgekleidete Ernährungskanäle, in welche die kleinen Nährkanälchen aus Rinde und Achse hineinmünden. Diese Entodermkanäle, die im Querschnitt die Form eines Ovals besitzen, dessen Längsdurchmesser mit dem des abgeplattet röhrigen Stammes parallel geht, verlaufen in der Längsrichtung des Stockes. Ihr Längsdurchmesser beträgt 0,5-1,2 mm., ihr Querdurchmesser 0,1-0,7 mm. Die Kanäle folgen in ziemlich regelmässigen Abständen von einander und sind am Stamm in ziemlich constanter Zahl vorhanden. Ihre Zahl schwankt hier zwischen 15 und 17. Rinde wie Achse werden ringsherum von einer Ektodermschicht umgeben. Da wo die Zweige und Aeste von glatter oder rinnenförmiger Gestalt sind, geht die Ektodermumhüllung der Rinde ohne weiteres in die der Achse über; sie bildet hier die directe Fortsetzung. Krümmen sich aber die Ränder der Zweige und Aeste immer mehr ein, bis sich dieselben berühren, so dass eine Röhre entsteht, so schwindet an der Vereinigungsstelle der Ränder das sie umhüllende Ektoderm. Durch diesen Vorgang werden zwei von einander getrennte Ektodermschichten geliefert. Die eine umgiebt den jetzt röhrenförmigen Zweig von aussen und bekleidet die Rindenschicht, die andere liegt im Inneren der Röhre und umhüllt die Achse. Als wichtig für die Systematik möchte ich hier

ganz besonders hervorheben, dass von eigentlicher Hornsubstanz an sämtlichen von mir gemachten Schnitten nichts zu bemerken war. Den Hornsubstanzen ähnlich ist, wie ich hier erwähnen möchte, die hyaline Grundsubstanz des Cönenchyms, die nur schwer in heisser Kalilauge aufgelöst wird.

Die Dicke der Rindenlage verhält sich zu der der Achse an den mit Polypen in regelmässigen Abständen besetzten Zweigen und Aesten ungefähr gleich. Am Hauptstamm dagegen, wo keine oder nur sehr wenige Polypen vorhanden sind, ist die Achse im Vergleich zur Rinde stärker; sie ist hier dreimal so dick wie letztere. Will man sich von dem Entwicklungsgang der Achse eine Vorstellung machen, so muss man bei seinen Untersuchungen naturgemäss von den terminalen Enden der jüngsten Aeste ausgehen. Betrachtet man daraufhin das Endstück eines jungen Zweiges auf dem Querschnitt (Fig. 3), so hat man ein Gebilde vor sich, das man ungefähr mit der Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken und einer nach der Spitze zu leicht concav gebogenen Basis vergleichen kann. Zur Differenzirung einer Achse ist es eigentlich noch nicht gekommen. Das Cönenchym hat überall dasselbe Aussehen und stellt die Struktur der Rinde dar. Die Achse ist eigentlich hier nur durch das dichtere Auftreten der Kalkspicula gekennzeichnet, was bei entkalkten Schnitten aus dem zahlreicheren Vorhandensein der Skleritenscheiden an betreffender Stelle ersichtlich ist. Kommt man dem Stamm näher, so treten als Grenze zwischen Rinde und Achse jetzt die grösseren Ernährungskanäle auf, die in der Längsrichtung des Stammes und der Zweige verlaufen, in der Gegend der Polypen zahlreiche Anastomosen bilden, und die je näher dem Stamm um so zahlreicher werden. Allmählich von den zu Röhrenform geschlossenen Teilen der Zweige an und weiterhin am Stamme entwickelt sich dann endgültig das Bild der vorher bei einem Querschnitt durch den Stamm gegebenen Beschreibung der Achse. Auf diese Weise kann man an einem Exemplar

den Entwicklungsgang, den der ganze Stock genommen hat, in seinen verschiedenen Stadien verfolgen. Vielleicht — und diese Annahme hat grosse Wahrscheinlichkeit — stellen die eben geschilderten Entwicklungsphasen des Einzelstockes auch in verkürzter Reihenfolge die der ganzen Gattung dar, wie dies beim Vergleich mit den unserer Gattung nahe verwandten Formen begründet ist. Ich werde auf diesen Punkt an anderer Stelle noch näher einzugehen haben.

Von histologischen Details an den Polypen war wegen der schlechten Conservirung leider nicht viel zu erkennen. Der obere Teil des Polypen, Oesophageal- und Tentakelteil ragen über das Cönenchym der Rinde hervor, während die Verdauungshöhlen in das Cönenchym eingebettet sind. Ihnen specifisch zukommende Merkmale haben sie nicht aufzuweisen; zu bemerken wäre nur, dass die Längsmuskeln der Scheidewände relativ dünn sind, und das Oesophagealrohr einen tiefen Siphonoglyphen besitzt.

Um die Lagerung der Spicula zu erkennen, machte ich Quer- und Längsschnitte durch ein unentkalktes Zweigstückchen. Dabei ergab sich, dass in der Rinde sowohl als in der Achse die Spicula dicht nebeneinander gedrängt, aber lose dem Cönenchym eingelagert sind. Wie schon vorher hervorgehoben, überwiegen in der Rinde die kleinen tannzapfenförmigen Spicula die stab- und spindelförmigen. In der Achse finden sich die langen spindelförmigen, unverzweigten Kalkkörper vor. Besonders in der Achse bilden die Spicula ein dichtes Netzwerk und durchziehen dieselbe sowohl in der Länge als in der Quere. Die in der Längsrichtung der Achse verlaufenden sind aber viel zahlreicher. Als von systematischer Wichtigkeit möchte ich nochmals darauf aufmerksam machen, dass weder in der Rinde noch in der Achse etwas von Hornsubstanz zu finden war. Wenn Hornsubstanzen bei dieser Species vorhanden wären, so hätten sie an den unentkalkten Schnitten, die keinem die etwa vorhandene

Hornsubstanz zerstörenden Agens ausgesetzt waren, unbedingt sichtbar sein müssen.

Solenocaulon tubulosum Genth.

Das mir vorliegende Exemplar dieser Species stellt ein Zweigstück mit einem Teil des Hauptstammes dar. Der Stiel fehlt, doch ist ein solcher vorhanden, wie aus der Beschreibung Genths in oben erwähnter Arbeit hervorgeht. Die Farbe des in Spiritus conservirten Exemplars ist grau-braun. Auch hier ist wie bei der vorher beschriebenen Species die Tendenz zur Röhrenbildung vorhanden, nur mit dem Unterschiede, dass sich dieselbe hier viel früher an den Zweigen und Aesten geltend macht. Während bei *Sol. Grayi* Studer Zweige und Aeste vorkommen, die in grösserer Ausdehnung die rinnenförmige Gestalt aufweisen, ist letztere hier nur auf die Enden der Zweige und Aeste beschränkt. Dabei sind die Aeste und Zweige hier von gestreckter, starrer Form, nicht biegsam, sondern brüchig. Die Polypenkelche stellen Becherform dar und sitzen in zwei Reihen an den Rändern der rinnenförmigen Zweige. Da wo die Röhrenform auftritt, treten die jederseitigen Polypenreihen nicht direct zusammen, sondern lassen einen freien Raum zwischen sich.

Auch hier besteht der Stock aus einer Rinde und einer Achse. Die Rinde, von bräunlicher Farbe, von harter Consistenz, aber doch zusammendrückbar, überzieht in relativ dünner Lage die viel dickere Achse. Letztere ist von weisser Farbe, sehr hart und unnachgiebig, daher brüchig, was man durch Einstechen einer Nadel festellen kann. Die Nadel bleibt bei diesem Versuch hier nicht stecken, wie dies bei der Achse von *Solenocaulon Grayi* Studer der Fall war, sondern spaltet das von ihr getroffene Stück. Beim Entkalken verliert die Rinde nicht ihre Form, sondern behält ihre ursprüngliche Gestalt bei. Die Achse dagegen, die ungefähr dieselbe Dicke hat wie die von *Sol. Grayi* Studer, schmilzt beim Entkalken auf eine dünne, durchscheinende

Membran zusammen. Aus diesem Versuch ersieht man schon, dass man es hier mit einer äusserst kalkreichen Achse zu thun hat.

Die Kalkkörper der Rinde, deren Isolation durch Kochen mit Kali causticum leicht zu bewerkstelligen ist, stellen sich als stab- oder spindelförmige Spicula dar, welche selten gerade, sondern meistens nach einer Seite gebogen sind. Sie haben eine gewöhnlich abgerundete Gestalt und sind mit meist unverzweigten, abgestumpft kegelförmigen Ausläufern versehen. Die Spicula können auch Keulenform annehmen, indem sie nach einer Seite sich verbreitern und in ein stumpfes Ende auslaufen. Daneben kommen noch kleinere, gedrungen erscheinende Spicula von walzen- und spindelartiger Form vor, die eine im Verhältnis zu ihrer Grösse stark voluminöse Achse aufweisen, und welche mit zahlreichen, dicht aneinander gelagerten, mehrfach verzweigten, knorrigen Auswüchsen versehen sind. Diese Ausläufer sind manchmal so zahlreich, dass man nur hie und da im Mikroskop die Achse des Spiculums durchscheinen sieht. Das Längenmaass dieser Spicula bewegt sich zwischen 0,04-1,2 mm.

Die Spicula der Achse fallen wegen der festen Packung und der zum Teil eingetretenen Verschmelzung nur durch sehr starkes Kochen mit Kali causticum aus, und dann noch in spärlichem Maasse. Sie haben die Gestalt von langen Spindeln, die gar keine Auswüchse haben, also ganz glatt erscheinen, oder mit kleinen, wenig zahlreichen, zackenförmigen Ausläufern versehen sind. Sie haben eine Länge von 0,5-1,5 mm.

Die Spicula der Polypen bestehen der Hauptsache nach aus den eben angegebenen Formen, nur dass sie kleiner sind. Sie haben eine Länge von 0,1-0,3 mm.

Die Struktur der Rinde und Achse lässt sich nur schlecht an entkalkten Schnitten studiren, weil wie schon oben erwähnt, die Präparate wegen des grossen Kalkreichtums bei der Entkalkung stark leiden. Um sich ein genaueres Bild machen zu können, muss man die Präparate unentkalkt schneiden und die

auf dem Objektträger mittels distillirten Wassers befestigten Schnitte dann durch Einlegen in Salpetersäure entkalken. Alsdann stellt sich die Struktur der Rinde wie der Achse der von *Sol. Grayi* Studer ähnlich dar. Auch hier die zwischen Rinde und Achse in der Längsrichtung des Stockes verlaufenden grösseren Ernährungskanäle. Auch hier ist im Cönenchym der Rinde und Achse ein in die hyaline Grundsubstanz eingelassenes Kanalsystem vorhanden, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Grundsubstanz, und dies besonders in der Achse, einen viel grösseren Anteil am Bau hat, und die Skleriten der Spicula hier viel zahlreicher auftreten. Ferner ist in der Achse, bei der die Ernährungskanälchen noch mehr wie in der Rinde gegen die Grundsubstanz zurücktreten, ein durch Stamm und Aeste gehender Streifen vorhanden, der keine Ernährungskanäle aufweist. Letztere Beobachtung hatte schon GENTH gemacht und dieses Verhalten bei der Achse des ganzen Stockes mit Ausnahme des bei seinem Exemplar vorhandenen Stieles constatirt.

Die Polypen zeichnen sich durch die besonders stark entwickelten Längsmuskeln der Scheidewände aus, wie dies auf Querschnitten deutlich sichtbar ist. Ihr Verdauungsraum liegt in das Cönenchym der Rinde eingesenkt, während Oesophageal- und Tentakelteil über dasselbe hinausragen.

Die Lagerung und Anordnung der Spicula kann man an unentkalkten Schnitten gut verfolgen. Man findet dann, dass die Spicula der Rinde und besonders die der Achse, ein dichtes Netzwerk bilden, und dass dieselben, meistens in der Richtung der Längsachse verlaufend, lose nebeneinander liegen. Was aber einem gleich im Gegensatz zu *Sol. Grayi* Studer in die Augen springt, ist das Vorhandensein von gelblich aussehender Hornsubstanz. Diese Hornmassen stellen Klumpen von unbestimmter Form dar, die teils in Lücken der Grundsubstanz liegend, teils dieser und den Kalkkörpern auflagernd, unregelmässig in der Achse verteilt sind. In der Rinde konnte ich Hornsubstanzen

nicht feststellen. Ferner stellt sich heraus, dass an einem schon oben erwähnten, an ganz bestimmter Stelle liegenden Streifen in der Achse eine sogenannte Verschmelzung der Spicula stattgefunden hat. Dieser Streifen, der der Ernährungskanälchen entbehrt, stellt den ältesten Teil der Achse dar, entspricht also bei den zur Röhrenbildung geschlossenen Zweigen der Stelle, von der aus die Umbiegung der Aeste vor sich gegangen war. An diesem Teil der Achse finden sich also verschmolzene Spicula. Die mit diesem Begriff verbundene Vorstellung entspricht nicht ganz der Wirklichkeit. Spricht man nämlich von einer Verschmelzung, so muss man sich vorstellen, dass von den Formen und Contouren der Spicula absolut nichts mehr zu sehen ist, dass also eine homogene, continuirliche Kalkmasse sich darstellt. An angefertigten Schliffen, die einem bei der harten Consistenz der Achse wohl gelingen, macht man aber die Wahrnehmung, dass wohl grösstenteils, aber nicht überall, eine vollkommene Verschmelzung der Spicula eingetreten ist. An einigen Stellen sieht man nämlich, dass die Spicula nur mit ihren Rändern eine Verschmelzung eingegangen sind, so dass zwar ihre Contouren nicht mehr zu erkennen, aber die im Inneren der Spicula sich vorfindenden Hohlräume deutlich sichtbar sind. Zur Erklärung des letzteren Umstandes muss man wohl annehmen, dass die von den Calicoblasten in Form der Spicula abgesonderten anfangs noch weichen Kalkmassen sich an einigen Stellen nur mit ihren Rändern zu einem zusammenhängenden Gebilde verbunden haben. Ein ähnliches Verhalten der Achse, nur hier in deren ganzem Verlauf vorkommend, findet sich bei *Corallium*, wo auch die Spicula verschmelzen, um eine solide Achse zu bilden.

Solenocaulon tortuosum Gray.

Von dieser Species liegt mir, wie schon in der Einleitung erwähnt, ein trockener Stock vor. Derselbe stammt aus Singapore

und wurde von Herrn G. SCHNEIDER gefunden. Er ist baumförmig in einer Ebene verzweigt und hat eine Gesamtlänge von 39 cm. (Fig. 1). Wie aus der Anordnung der Polypenreihen hervorgeht, die nur auf einer Seite des Stockes auftreten, muss das Exemplar horizontal im Wasser gelegen haben, da die Polypen sich für gewöhnlich doch nur an der Lichtseite entwickeln. Der ganze Stock erhebt sich von einem $6^1/_2$ cm. langen, soliden Stiel, der auf seiner unteren Fläche, mit der er im Schlamm des Meeres eingebettet war, starke Rauhigkeiten in Form hervorragender Kanten und Wülste aufweist. Auf dem Querschnitt ist er mehr oval als kreisförmig, indem er senkrecht zur Verzweigungsebene, also von links nach rechts, leicht abgeplattet erscheint. Der Längsdurchmesser dieses Ovals beträgt 26 mm., der Querdurchmesser 24 mm.

Am Ende des Stieles spalten sich von diesem zwei in einem Winkel von 10° von einander abgehende, anfangs noch solide, später röhrenförmig werdende Hauptstämme ab. Der eine von diesen ist relativ kurz, indem er nur eine Länge von 18 cm. hat. Er hat einen kreisrunden Querschnitt, dessen Durchmesser 20 mm. misst. Im Vergleich zum anderen Hauptstamm ist er wenig verzweigt und giebt nur kleine, halbrinnenartige Aeste ab. Der zweite Hauptstamm hat eine Länge von 32 cm. Er teilt sich in einer Höhe von 6 cm. in zwei in einem Winkel von 55° abgehende, ungefähr gleich lange und gleich starke Stämme. Diese haben auf dem Querschnitt die Form eines Ovals, dessen Längsdurchmesser senkrecht zur Verzweigungsebene steht. Am Anfang wenig verzweigt, geben sie dann grössere, auch röhrig geschlossene oder am Ende noch halbrinnenartige Zweige ab, von denen weiterhin unregelmässig entspringende, meist sich dichotomisch verzweigende grössere und kleinere Aeste abgehen. Die meist in der Richtung der Verzweigungsebene plattgedrückten Aeste bilden niemals einen vollständigen Kanal, sondern werden gegen das Ende hin in mehr oder weniger grosser

Entfernung halbrinnen- oder halbkanalförmig. Die nicht röhrenförmig geschlossenen Zweige und Aeste gehen häufig von in den Hauptkanal eingeschalteten, ovalen Lücken aus, zu deren Erklärung man wohl annehmen muss, dass die hier abgehenden Aeste den Verschluss des Hauptkanals verhinderten. Die Oberfläche des Stiels ist im allgemeinen glatt, die des übrigen Stockes weist ringsherum in der Längsrichtung der Zweige und Aeste verlaufende Furchen auf. Stiel, Hauptstämme und basaler Teil der Stämme sind frei von Polypen. Letztere sitzen an den Rändern der rinnenförmigen Zweige in ziemlich regelmässigen Abständen in zwei Reihen. Schliessen sich die Aeste zur Röhrenform, so treffen die jederseitigen Polypenreihen an der vorderen Seite des Stockes, also an der Lichtseite in der Mittellinie zusammen. Die Polypen von weisser Farbe sitzen in mehr oder weniger hervorragenden Kelchen, die in mittlerer Höhe eingeschnürt in acht vorspringende Lappen ausgehen. Der Stock besteht aus einer Rinde und einer Achse. Die Rinde von rostroter Farbe und harter Consistenz überzieht die gelblich weiss aussehende, korkartig zusammendrückbare Achse, wie dies an Querschnitten ersichtlich ist, in nur dünner Lage.

Die Spicula der Rinde sind von der verschiedensten Form und der verschiedensten Grösse. Allen gemeinsam kommt die rotgelbe Farbe zu. Spindel-, Stab- und Keulenformen wechseln mit kleinen warzen- und walzenartigen Formen. Ausserdem finden sich unregelmässig aussehende, mehr flächenhaft ausgebreitete und zum Teil Verzweigungen aufweisende Kalkkörper vor. Die grösseren Spindeln sind gerade verlaufend oder nach einer Seite gebogen und erscheinen rund oder abgeplattet. Alle Spicula, und besonders die kleinen walzenförmigen, sind dicht mit Ausläufern versehen, die unregelmässige, meist verzweigte Höcker darstellen. Sie haben eine Länge von 0,05-0,6 mm. In der Achse sind farblose Spicula von stab- und spindelförmiger Gestalt vorhanden. Die stabförmigen überwiegen die spindelförmigen. Sie haben

kleine, zackige Ausläufer, die nur in geringer Zahl auftreten. Ganz glatte Kalkkörper kommen nicht vor. Ihr Längenmaass beträgt 0.03-06 mm. Was die Spicula der Polypen anlangt, so findet man in diesen farblose Spicula von mannigfacher Gestalt. Das Hauptcontingent bilden breite, meist nach einer Seite gebogene Spindeln. Daneben kommen Stab- und Keulenformen und kleinere walzenförmige, dicht mit Warzen und Höckern besetzte Kalkkörper vor. Charakteristisch für die Polypen sind Spicula von höchst unregelmässiger, bizarrer Gestalt, die in grosser Menge auftreten. Diese sind meist flächenhaft ausgebreitet und stellen dadurch, dass von einem Ende einer Spindel zwei divergirende Fortsätze abgehen, Y-förmige oder dadurch, dass sich ein an einem Ende verbreitertes und abgestutztes Spiculum nach dem anderen Ende verjüngt und sich hier nahezu rechtwinklig umbiegt, stiefelförmige Gebilde dar. Ferner finden sich dreizack- und T-förmige, auch plattenartig verbreiterte Kalkbildungen, von denen unregelmässige, bald dicht mit Dornen und Höckern versehene, zahnförmige Fortsätze ausstrahlen.

Als Grenze zwischen Rinde und Achse sind, wie dies schon bei den vorher beschriebenen Species der Fall war, grosse, in regelmässigem Abstande sich folgende, auf dem Querschnitt ovale, in Längsrichtung des Stockes verlaufende Ernährungsgefässe eingeschaltet. Die Rinde bildet nur eine dünne Lage. Die Achse ist durchschnittlich fünf mal dicker als letztere, wie dies aus Schnitten an verschiedenen Zweigen in verschiedener Höhe ersichtlich ist. Die Struktur des Cönenchyms von Rinde und Achse entspricht im übrigen der von *Solenocaulon Grayi* Studer. Was aber einem hier schon an entkalkten Schnitten auffällt, ist das Vorhandensein von Hornsubstanzen. Diese sind von gelblicher Farbe, in Kali causticum nicht löslich und widerstehen der Färbung. Sie stellen keine bestimmten Formen dar, sondern bilden bald kleine Anhäufungen, bald grössere Klumpen und sind höchst unregelmässig verteilt. Das Bemerkens-

werteste ist, dass diese Hornmassen nicht nur in der Achse, wie dies bei *Solenocaulon* Genth der Fall war, sondern auch in der Rinde, und zwar hier in sehr grossen Mengen, vorkommen. Sie liegen bei letzterer in bestimmter Anordnung dicht unter dem Ectoderm in einer relativ dünnen Schicht, die Form der Rindenoberfläche wiederholend. Im übrigen finden sie sich bei der Rinde wie bei der Achse in Lücken der Bindesubstanz oder den Spicula aufgelagert in ziemlich unregelmässiger Verteilung. Hie und da bilden sie noch einen regelrechten Kranz um die grösseren Ernährungsgefässe. Ueber den anatomischen Bau der Polypen kann ich keine Angaben machen, da an dem getrockneten Exemplar nicht mehr viel von ihnen übrig war, nur soviel liess sich erkennen, das sie mit Spicula bis zu den Pinnulæ der Tentakeln versehen sind. Die Formen dieser Spicula habe ich schon oben beschrieben.

Die Spicula der Rinde wie der Achse sind lose und meist parallel der Längsrichtung des Stockes verlaufend. Sie sind dicht gedrängt und bilden besonders in der Achse eine dicke Packung. Wenn trotz dieses Umstandes die Consistenz der Rinde der der Achse ungefähr gleich kommt, so muss man sich diese Erscheinung wohl aus den relativ in grösseren Mengen in der Rinde vorkommenden Hornsubstanzen, die eine zähe, resistente Masse darstellen, erklären.

Solenocaulon cervicorne (Gray).

Die Gattung *Leucoella* wurde zuerst von Gray in « Ann. and Magaz. Nat. Hist. (5) » aufgestellt. In einer kurzen Abhandlung, nur eine Notiz zu nennen, charakterisirt er dieselbe als eine fächerförmig in einer Ebene verzweigte Koralle, die an der Vorderseite convex oder kantig, an der hinteren Fläche concav ist und an dieser eine mehr oder weniger weite centrale Höhlung aufweist. Die Rinde ist dünn. Polypen stehen zerstreut oder

reihig angeordnet an der Vorderfläche und den Rändern des Stammes und der Zweige. Das Exemplar, das ihn zur Aufstellung einer neuen Gattung nötigt, nennt er *Leucoella cervicornis.* Von dieser Species sagt er nur aus, dass sie eine unregelmässig aber dicht verzweigte Koralle sei, die eine dunkelbraune Rinde besässe. Ausser diesen kurzen Angaben ist nur noch eine ebenso unvollkommene Beschreibung dieser Gattung von RIDLEY in der oben angeführten Schrift gegeben, der die von GRAY gemachten Beobachtungen bestätigt und nur noch einige Feststellungen über Form und Grösse der Spicula hinzufügt. Eine vor sich habende Alcyonarie auf Grund dieser dürftigen und unklaren Diagnosen mit der von GRAY beschriebenen identificiren zu wollen oder zu können, muss gewagt erscheinen. Das vor mir liegende Exemplar spreche ich als *Leucoella* aber weniger aus den von dieser bekannten Merkmalen an, aus denen ja so gut wie nichts hervorgeht, sondern auf Grund von Angaben des Herrn Prof. Dr. STUDER, der das Original im Britischen Museum aus eigener Anschauung kennt.

Das Exemplar wurde in Singapore von Herrn G. SCHNEIDER gefunden. Es stellt sich dar als ein baumförmig, meist in einer Ebene verzweigter Stock, der eine Gesamtlänge von 49 cm. hat. (Fig. 2.) Der Stock erhebt sich von einem soliden 11 cm. langen Stiel, der nicht gerade verläuft, sondern leicht nach einer Seite gebogen ist. Die Concavität dieser Biegung ist nach links gerichtet. Die untere Fläche des Stiels, rauh, wird von unregelmässig mit blossem Auge sichtbaren Oeffnungen, die dem Ende der den Stiel durchziehenden grösseren Ernährungskanäle entsprechen, durchbrochen. In der Richtung der Verzweigungsebene ist er leicht abgeplattet und hat auf dem Querschnitt ungefähr die Gestalt eines an den Ecken abgerundeten Rechtecks. Der grössere Durchmesser desselben misst $2\,{}^1/_2$, der kleinere 2 cm. Der Stiel geht aus in drei solide Hauptstämme, von denen zwei, der rechte und der mittlere, basalwärts mit einer Fläche

verwachsen sind. Von den beiden letzteren zweigt sich am Ende des Stiels der freie linke Stamm in einem Winkel von circa 50° ab. Sie selbst teilen sich 3 cm. oberhalb dieses Scheitels unter einem Winkel von 35°. Von den drei Stämmen ist der mittlere der grösste und der am stärksten verzweigte. Die beiden seitlichen sind ungefähr gleich lang und relativ wenig verzweigt. Alle drei, anfangs leicht abgeplattet, werden in der Peripherie cylindrisch. In mittlerer Höhe haben sie einen Durchmesser von 1 cm. Die beiden seitlichen Stämme, die in ihrem Verlauf nur hie und da Zweige von verschiedener Grösse abgeben, gehen an ihrem Ende in zwei dichotomisch sich weiter verästelnde solide Zweige von schlanker Form aus. Die Zweige und Aeste gehen, wie ich hier gleich für den ganzen Stock bemerken möchte, nicht immer in einer Ebene ab, sondern werden ausser von den Seitenflächen mitunter auch von der Vorderfläche abgegeben. Der mittlere Stamm giebt in einer Höhe von 7 cm. zwei einen Winkel von 40° bildende Zweige ab, von denen der eine 22 cm., der andere 31 cm. lang ist. Diese beiden in ihren unteren Partieen nur wenige Ausläufer abgebend, lösen sich am Ende in eine Anzahl schlanker Aeste auf, die sich im allgemeinen dichotomisch verzweigen. Die Verzweigung dieser Aeste macht sich durchschnittlich so, dass ein Grundast, der direkt vom Stamm entspringt, zunächst zwei einen Winkel von 25—40° bildende Nebenäste abgiebt, die sich nun verschieden oft dichotom weiter verzweigen können. Die näher dem Stiel zu von den Zweigen entspringenden Aeste zeigen weniger die Erscheinung der Dichotomie, sondern verzweigen sich gar nicht oder geben nur kleine, einfache Aestchen ab. Die Aeste erscheinen auf dem Querschnitt an ihren ventralen Teilen rund, sind solide und haben einen annähernd gleichen Durchmesser von $^1/_2$ cm. In ihrem Verlaufe behalten sie nicht immer dieselbe Richtung bei, sondern biegen sich mitunter gegen das Ende hin, der Schwere folgend nach der Vorderseite und zugleich abwärts dem Stiel zu um. Die terminalen

Teile der Aeste werden platt in Richtung der Verzweigungsebene und gehen, wie dies besonders an den obersten Endästen der mittleren Zweige ausgesprochen ist, in eine Halbrinne oder einen Halbkanal über, der sich da, wo Verzweigungen abgehen, erweitert und teilt. (Fig. 5.) Diese Halbrinnen sind aber nicht, wie dies bei den vorher beschriebenen Species der Fall war, auf der polypentragenden Fläche, sondern auf der Rückseite gelegen.

Aus diesem Verhalten der Endstücke der Aeste, die doch die jüngsten Partieen des Stockes darstellen, geht hervor, dass die Zweige und Stämme nicht von Anfang an solide cylindrisch gebildet sind, sondern erst durch Umbildung aus einer Halbrinne ihre endgiltige Gestalt annehmen. Wie diese Umwandlung vor sich geht, werde ich nachher bei Betrachtung der mikroskopischen Verhältnisse zu erklären versuchen. Hier genüge hervorzuheben, dass so schon äusserlich mit der Anwesenheit dieser halbrinnenförmigen Aeste eine Homologie mit den *Solenocaulon*-Species besteht. Die Halbrinnen zeigen nicht wie bei *Solenocaulon* direkt die nur vom Ectoderm überzogene Achse, sondern letztere ist hier noch von einer allerdings nur dünnen Lage der Rinde überzogen.

Polypen finden sich nur an einer Seite des Stockes, der Lichtseite, und sind auf dieser mit Ausnahme der des Stieles überall verbreitet. Diese einseitige Stellung der Polypen könnte wohl zur Annahme berechtigen, dass der Stock horizontal im Wasser gelegen haben muss. Da aber viele Aeste des Stockes, wie dies schon vorher erwähnt, mit ihren terminalen Partieen eine Biegung nach der Polypenseite zu machen, so neige ich eher zu der Ansicht, dass der Stock schräg nach oben oder, was vielleicht noch mehr Wahrscheinlichkeit besitzt, vertical aufwärts, aber angelehnt an einen fremden Körper, gestanden hat. Um auf die Polypen zurückzukommen, so sind dieselben hier nicht so regelmässig in nebeneinander liegenden Reihen angeordnet, sondern

stehen meist zerstreut und in verschiedenen Abständen von einander. An den rinnenförmigen Aesten sitzen sie nicht nur an den Rändern. sondern auch an der vorderen Fläche derselben. (Fig. 4.) Eine Erklärung für die im Vergleich zu *Solenocaulon* abweichende Verteilung der Polypen an den rinnenförmigen Aesten ist vielleicht dadurch gegeben, dass sich hier die Halbrinne auf der Rückseite des Stockes befindet. Aber wenn dieselbe, so muss man fortfahren, auch der Lichtseite zugekehrt wäre, könnte sich vielleicht dieselbe Anordnung der Polypen vorfinden, da ja hier die Halbrinne im Gegensatz zu *Solenocaulon* auch von einer, wenn auch nur dünnen Rindenschicht bekleidet wird. Die Polypenkelche stellen einen ringförmigen Wall dar. der nur wenig hervorragend ist, indem er durchschnittlich über die Höhe eines Millimeters nicht hinausgeht.

Der Stock zerfällt in eine braune Rinde und eine von ersterer überzogene, weisslich aussehende Achse ; die Rinde korkartig und von ziemlich harter Consistenz, die Achse relativ weich und zusammendrückbar. An der Oberfläche des Stiels verlaufen in seiner ganzen Ausdehnung seichte Erhabenheiten, die wohl im Inneren verlaufenden grösseren Ernährungskanälen entsprechen. Sie sind an der Rückseite deutlicher ausgeprägt als an der Polypenseite.

Die Spicula der Rinde sind meist grössere oder kleinere Spindeln von rotbrauner Farbe. (Fig. 7.) Die grösseren, von mehr runder Gestalt, sind gewöhnlich nach einer Seite gebogen und sind mit kleinen, ziemlich dicht stehenden, zahn- oder hökkerförmigen Auswüchsen versehen, die unverzweigt sind. Die kleinen Spindeln sind von mehr abgeplatteter Gestalt und sind besetzt mit relativ grossen. unverzweigten, abgestumpft kegelförmigen Ausläufern, die aber nicht so dicht stehen wie bei den grösseren Spindeln. Die kleinen Spindeln überwiegen an Zahl die grossen. Die Länge dieser Spicula beträgt 0,1—0,6 mm. Was die Spicula der Achse anlangt, so sind es farblose, schlanke,

lange Spindeln, die mit kleinen, wenig zahlreichen, zahn- oder dornenförmigen Ausläufern versehen sind. (Fig. 7.) Ganz glatte Spindeln sind nicht vorhanden. Ihre Länge schwankt zwischen 0,2—0,9 mm. Die Spicula der Polypen wiederholen die in der Rinde vorkommenden Formen, nur sind hie und da noch bizarre, unregelmässig aussehende Kalkkörper eingestreut.

Um einen Einblick in den anatomischen Bau zu gewinnen, möchte ich zunächst versuchen, anzugeben, wie sich die Verhältnisse an Querschnitten durch einen entkalkten rinnenförmigen Ast darstellen. (Fig. 8.) Ein solcher Querschnitt hat ungefähr die Gestalt einer Niere, deren Concavität der Halbrinne entspricht. Das Cönenchym ist deutlich wie bei *Solenocaulon* in Rinde und Achse gesondert. An der Grenze zwischen beiden sind grössere, von Entoderm ausgekleidete, in regelmässigem Abstande sich folgende Ernährungskanäle eingeschaltet, die in der Längsrichtung des Stockes verlaufen, und die, da die Achse hier allseitig von der Rinde überzogen wird, nicht einseitig, sondern im ganzen Umkreise der Achse auftreten. Die Rinde wird ringsherum vom Ectoderm umgeben. Sie ist, wie schon makroskopisch sichtbar ist, auf der Hohlrinnenseite nur dünn. Die Achse wiederholt die auf dem Durchschnitt nierenförmig erscheinende Gestalt des Umrisses. Das Cönenchym der Achse wie der Rinde besteht aus einem in eine fibrillär erscheinende Grundsubstanz eingelassenen Canalsystem, das aus kleinen, dicht gelagerten, ein Netzwerk bildenden Nährkanälchen besteht. Der Unterschied zwischen Rinde und Achse ist dadurch gegeben, dass bei letzterer die Grundsubstanz durch reichlicheres Vorhandensein mehr in den Vordergrund tritt, und dass die Skleritenhüllen, die überall durch die stärkere Aufnahme der Färbeflüssigkeit in die Augen fallen, hier gedrängter auftreten. Die Struktur der Rinde wie der Achse ist ganz mit der von *Solenocaulon* und noch genauer mit der von *Sol. tortuosum* identisch. Die Aehnlichkeit mit letzterer Species wird noch auffallender dadurch, dass auch

hier Hornsubstanzen, und zwar in derselben Verteilung, vorhanden sind. Sie bilden auch hier unregelmässig gestaltete Klumpen, die ebenso unregelmässig verteilt sind. Nur constant treten sie hier, wie bei obiger Species, als eine dicht unter dem Ectoderm gelegene, dünne Schicht auf. An Schnitten durch die soliden cylindrischen Aeste und Zweige haben wir dasselbe Bild, nur überzieht hier die Rinde die ins Centrum gerückte Achse, die auch entsprechend der äusseren Form cylindrisch geworden ist, in gleicher Dicke. (Fig. 9.) Die Rinde ist auch hier im Vergleich zu der jetzt die Hauptmasse darstellenden Achse relativ dünn.

Fragen wir uns nun, wie von den halbrinnenförmigen Aesten aus die endgültige Gestalt der Zweige, die doch ungefähr einem Vollcylinder entspricht, zu stande kommt, so müssen wir zwei Möglichkeiten ins Auge fassen. Es kann an den hohlrinnenförmigen Aesten wie bei *Solenocaulon* eine Einrollung von den Rändern aus vor sich gehen, die aber nicht eine Röhrenform hervorruft, sondern durch plötzliche knickförmige Biegung, Nähern und schliessliches Berühren der Ränder die Hohlrinne ausfüllt. Das durch das Umschlagen der Ränder ins Innere des Rindencönenchyms verlegte Ectoderm, so muss man sich vorstellen, schwindet nach diesem Vorgange. Die anfangs excentrisch gelegene Achse ist durch die Ausfüllung der Hohlrinne ins Centrum gerückt und nimmt entsprechend dem äusseren Umriss des Zweiges cylindrische Form an. Die andere Erklärung, die wegen der Einfachheit des Processes mehr Wahrscheinlichkeit besitzt, geht dahin, dass durch einseitiges Wachstum der Rinde auf der Seite der Hohlrinne diese immer flacher wird, dieselbe schliesslich ganz schwindet und so die cylindrische Gestalt zu stande kommt. Die Frage, warum die Aeste die halbrinnenartige Form nicht beibehalten, muss dahin beantwortet werden, dass aus statischen Gründen bei stärkerem Entfalten der Aeste und grösserem Wachstum der Colonie die ur-

sprüngliche Form nicht den nötigen Halt gewährt, und daher ein solcher durch den oben beschriebenen Process angebahnt und erreicht wird.

Fasst man die über die Gattung *Leucoella*, besonders die in Bezug auf den inneren anatomischen Bau und die Verhältnisse der Ernährungskanäle erhobenen Feststellungen zusammen und vergleicht man diese mit den an der Gattung *Solenocaulon* gemachten, so muss man zugeben, dass die Uebereinstimmungen zwischen beiden Gattungen sehr grosse, und die wirklich vorhandenen Differenzen mehr äusserlicher Natur sind und vornehmlich auf Wachstumerscheinungen beruhen. Ich bin daher der Ansicht, dass für eine generische Trennung von *Leucoella* und *Solenocaulon* wegen der geringfügigen Differenzen keine Berechtigung vorhanden ist. Daher schlage ich vor, die Gattung *Leucoella* der Gattung *Solenocaulon* als Species einzuverleiben und diese mit dem Namen *Solenocaulon cervicorne* (Gray) zu belegen.

Die Diagnose der Species lautet : « Ein meist in einer Ebene verzweigter Stock aus einer braunen Rinde und einer weissen Achse bestehend. Stiel, Stamm, Zweige und Aeste, mit Ausnahme der terminalen Partieen letzterer, solide und nahezu cylindrisch. Die Endstücke der Aeste auf der Rückseite hohlrinnenartig. Die Achse tritt nie, auch an den hohlrinnenförmigen Aesten nicht, äusserlich zum Vorschein, sondern wird allseitig von der Rinde überzogen. Polypen an den Rändern und der Vorderseite des Stockes mit Ausnahme des Stiels, wo gar keine Polypen vorkommen, überall in unregelmässiger Verteilung vorhanden. Polypenkelche wenig hervorragend in Form ringförmiger Wälle. Im Cönenchym von Rinde und Achse Hornsubstanzen in Gestalt unförmiger Klumpen und in unregelmässiger Verteilung.

Sol. sterroklonium. S. diplokalyx. S. akalyx und S. ramosum.

Obwohl ich die Species, mit denen ich mich jetzt beschäftigen werde, selbst nicht untersucht habe, da mir leider dafür kein Material zur Verfügung stand, so möchte ich doch der Vollständigkeit halber eine kurze Beschreibung derselben folgen lassen, um daran einige kritische Bemerkungen anzuknüpfen.

Sol. sterroklonium stellt nach GERMANOS einen baumförmig verzweigten Stock dar, der in einen soliden Stiel und röhren- oder hohlrinnenförmige Zweige und Aeste zerfällt. Es kommen auch solide cylindrische Aeste vor, bei denen, wie bei der vorher beschriebenen Species, die erst excentrische Achse ins Centrum gerückt ist und nun allseitig von der Rinde umgeben wird. Die Rinde, von roter Farbe, enthält warzige, kugelförmige und ovale Spicula, die Achse, von weisser Farbe, besteht aus verschmolzenen Spicula. Letzterer Umstand bezieht sich mit Ausnahme des Stiels auf den ganzen Stock. Die Polypen, weiss, in stark hervortretenden Kelchen, sitzen bei den halbrinnenförmigen Aesten an deren Rändern, bei den röhrenförmigen Zweigen im Bereich der Verschmelzungslinie der Ränder. Das Hauptcharakteristicum dieser Species bildet also die mit Ausnahme des Stiels überall aus verschmolzenen Spicula bestehende Achse. Bei *Sol.* Genth machte sich die Verschmelzung der Spicula nur in einem durch Stamm, Zweige und Aeste ziehenden Streifen, der der ersten Anlage der Achse bei den hohlrinnenförmigen Aesten entsprach, geltend, hier hat sich dieser Process auf die ganze Achse ausgedehnt, so dass lose Spicula nur in der Achse des Stiels vorkommen. Hierzu bemerkt HICKSON in seiner Schrift, dass er die Verschmelzung der Spicula, wie sie sich sonst nach ihm z. B. bei *Corallium* und den Röhren von *Tubipora* fände, nach den Angaben von GERMANOS nicht für erwiesen halte; sondern er glaubt, dass wie bei allen anderen *Solenocaulon*-Species sich die Spicula nur in sehr dichter Packung befänden. Die mehr

oder weniger dichte Lagerung der Spicula beruht nach HICKSON auf der Schnelligkeit des Wachstums des betreffenden Zweiges und ist nach ihm nicht von der geringsten systematischen Wichtigkeit. Der Ansicht HICKSONS kann ich mich nicht anschliessen, da ich selbst bei *Sol. tubulosum* Genth eine Verschmelzung der Spicula wahrgenommen habe und da auch aus den Beschreibungen GERMANOS', wenn auch nicht mit überzeugender Sicherheit, hervorzugehen scheint, dass er es bei seiner Species mit einer Verschmelzung der Spicula thatsächlich zu thun hatte.

Sol. diplokalyx hat denselben Bau und dieselbe Zusammensetzung wie vorige Species, nur setzt sich hier die Verschmelzung der Achsenspicula noch einige Millimeter weit in die Achse des Stiels fort, und ist hier in den Polypenkelch noch eine Art zweiten Kelches eingeschaltet. Nach den von GERMANOS vorliegenden Untersuchungen ist die Differenz zwischen dieser und voriger Species nur eine sehr minimale. Denn der Umstand, dass die Verschmelzung der Spicula noch ein kleines Stück weit in die Achse des Stiels hineingeht, ist meiner Meinung nach nicht von der geringsten systematischen Bedeutung.

Was die letzte von GERMANOS beschriebene Species *Sol. akalyx* anlangt, so steht diese in ihrem Bau *Sol. tortuosum* sehr nahe, unterscheidet sich von ihr aber durch die anders gestalteten Rindenspicula und das Fehlen von Polypenkelchen.

Die von HICKSON beschriebene Species *Sol. ramosum* ist von dunkelbrauner Farbe und charakterisiert sich vornehmlich durch das Auftreten einiger höhlenartigen Erweiterungen und Vertiefungen im Verlauf der sonst hohlrinnenartigen Zweige. Rinde und Achse haben denselben Bau wie bei *Sol. tortuosum.* Als weitere Eigenschaft von Bedeutung giebt HICKSON die unvollkommene Retractilität der Polypen in ihre Kelche an. Diese Thatsache besonders hervorzuheben und sie als von systematischer Wichtigkeit hinzustellen, ist verwunderlich, wenn man

den von HICKSON auf dem dritten internationalen Zoologenkongress gehaltenen Vortrag über die Classification der Alcyonaria berücksichtigt. In diesem führt er unter anderem an, dass man bei Aufstellen einer neuen Species auf die mehr oder weniger ausgesprochene Retractilität der Polypen kein Gewicht legen könne, da derartige Merkmale, wie er richtig bemerkt, einen leicht einer Täuschung unterziehen können. In einem Falle kann man nämlich bei ein und derselben Species mit einiger Geschicklichkeit und bei richtiger Auswahl der abtötenden Substanz die Polypen vollständig entfaltet erhalten, während man in anderem Falle bei Ausserachtlassen der nötigen Vorsichtsmassregeln die Polypen alle retrahiert vorfinden kann.

VERGLEICHENDE UEBERSICHT.

Bevor ich auf eine Vergleichung der einzelnen von mir beschriebenen Species eingehe, möchte ich in kurzen Zügen angeben, auf Grund welcher Umstände sich HICKSON veranlasst sah, die früher als besondere Species geltenden Formen als eine Species hinzustellen. *Sol. tortuosum* und *Sol. tubulosum*, sagt HICKSON, unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, dass letztere Species von den röhrenförmigen Hauptstämmen mehrere kurze, aber starke, hohlrinnenartige Zweige abgiebt, während bei ersterer Species die hohlrinnenartigen Aeste länger, aber enger sind. Bei *Sol. Grayi* Studer, so fährt er fort, sind die hohlrinnenartigen Aeste noch länger, aber zarter und am Ende zugespitzt oder abgestutzt. *Sol. tubulosum* ist daher die Zwischenform von *Sol. tortuosum* und *Sol. Grayi* Studer. Die thatsächlichen Unterschiede in Form der Spicula und der Kelche sind nach ihm zu gering, als dass sie systematisch verwertet werden könnten. Eine Verschmelzung der Spicula hält er, wie schon vorher erwähnt, auch nicht für erwiesen, und so ist denn kein Wunder, dass er auf Grund seiner Untersuchungen, die zwischen

den einzelnen Species nur die angegebenen geringfügigen Unterschiede ergeben haben, eine Sonderung der Gattung *Solenocaulon* in die bekannten Species für unberechtigt hält. Zieht man dann noch in Betracht, dass er auch die äussere Form nicht als eine in der Natur gegebene Wachstumserscheinung ansieht, sondern als zufällige, von anderen Lebewesen hervorgerufene Bildung hinstellt, so muss man den Ergebnissen HICKSONS vollauf zustimmen. Die der Gattung *Solenocaulon* typisch zukommende Röhrenform hält er, wie eben angedeutet, für das Produkt eines auf diesen Korallen lebenden Tieres. Beweisend für diese Annahme sei die glatte Oberfläche der Hohlrinne, das Fehlen von Polypen an diesen Stellen und die hier vorhandene weisse Färbung. Diese drei Merkmale sollen zu stande gekommen sein durch den Reiz eines Crustaceen, das diese Korallen als Zufluchtsstätte benutzt, und das in der Gewohnheit sei, immer der inneren Oberfläche der hohlrinnenartigen Zweige entlang zu laufen. Durch den ständigen Reiz werden die Ränder der von den Tieren betroffenen Zweige zu hypertrophiren anfangen und allmählich um das die Wucherung veranlassende Tier herumzuwachsen streben. Dadurch kommt dann die Röhrenbildung zu stande, welche er mit den durch Reiz von Crustaceen oder Muscheln hervorgerufenen Gallenbildungen bei einigen anderen Korallen wie *Seriatapora*, *Pocillopora*, *Millepora etc.* vergleicht.

Diese Hypothese halte ich aus verschiedenen Gründen für unwahrscheinlich. Zunächst ist noch nie, so weit bekannt, in den Röhrenbildungen der *Solenocaulon*-Species ein in Frage kommendes Tier gefunden worden, welche Thatsache doch immerhin auffällig ist. Ferner sind die durch Reiz von Tieren hervorgerufenen Gallenbildungen nicht mit dem Röhrensystem von *Solenocaulon* zu vergleichen. Diese stellen gewöhnlich kuglige oder ovale Aufquellungen der Gewebe dar und sind von höchst unbestimmter Form, unregelmässigem Vorkommen und regelloser

Verbreitung. Betrachten wir dagegen das Röhrensystem von *Solenocaulon*, so gewahren wir, dass wir es hier mit einer höchst regelmässigen Bildung, die bei den einzelnen Species in ganz typischer Form auftritt, zu thun haben. Es wäre nach dieser Hypothese höchst verwunderlich, dass wir z. B. bei *Sol. Grayi* Studer die hohlrinnenartigen Partieen der Aeste überall sehr lang, bei *Sol. tubulosum* Genth. dagegen nur in kurzer Ausdehnung antreffen. Wie kommt die Symmetrie zu stande, wenn die bei den einzelnen Species verschiedenen Wachstumserscheinungen nach HICKSON von der verschiedenen Anzahl und der mehr oder weniger grossen Belebtheit dieser Crustaceen abhängig ist. Diese Tiere müssten ja geradezu nach einem bestimmten Plan die Gewebe der sie bewohnenden Korallen beeinflussen, um diese Gleichförmigkeit des Baues bei den verschiedenen Species zu stande zu bringen. Aber auch aus dem Umstande, dass schon die jüngsten Partieen der Aeste vom Anfang an die Tendenz zur Röhrenbildung aufweisen, wie dies aus der Anwesenheit der Hohlrinne hervorgeht, müssen einem Zweifel an der Richtigkeit dieses Erklärungsversuches aufsteigen. Und dies noch in höherem Maasse, wenn wir uns die vorher bei *Sol. cervicorne* geschilderten Wachstumserscheinungen vergegenwärtigen, wo doch auch, obwohl hier gar keine Röhrenbildung vorkommt, bei den terminalen Partieen der Aeste eine Hohlrinne angelegt ist. Für die hier statt der Röhrenform eingetretene Cylinderform würde HICKSON vielleicht auch hier nach seiner Hypothese eine Erklärung finden. Er würde wahrscheinlich sagen, dass hier durch den Reiz der Crustaceen nicht die Ränder, sondern das ganze Rindencönenchym der Hohlrinne zu wuchern anfängt, und so die endgültige Gestalt der Zweige hervorgebracht wird. Ich glaube, dass diese Andeutungen genügen werden, um darzuthun, dass wir mit dieser Hypothese nicht zu Werke kommen. Ich bin vielmehr der Ansicht, dass die äusseren Formen von *Solenocaulon* nicht Bildungen äusserer Natur sind, sondern, wie dies schon STUDER

dargelegt hat, einer inneren Ursache entspringen und damit auch auf die äusseren Erscheinungsformen der verschiedenen Species systematisch wohl Gewicht gelegt werden kann. Wie die der Gattung *Solenocaulon* eigentümliche Tendenz zur Röhrenbildung auf natürliche Weise zu erklären ist, werde ich im nächsten Kapitel darzustellen versuchen.

Unterziehe ich nun die von mir beschriebenen Species einer vergleichenden Betrachtung, so möchte ich gleich vorausschikken, dass ich auf Grund meiner Untersuchungen zu andern Resultaten wie HICKSON gekommen bin. Betrachtet man zunächst*Sol. Grayi* Studer und *Sol. tubulosum* Genth rein makroskopisch' so wird man schon erkennen, dass man es hier allein auf Grund ihrer äusseren Erscheinung mit zwei verschiedenen Species zu thun hat. Hier die langen, hohlrinnenartigen, biegsamen Aeste, mit ihren Enden nach unten geneigt, dort die starren, gerade verlaufenden, nur an ihren Enden in kurzer Ausdehnung die Hohlrinnenform aufweisenden, stark brüchigen Aeste. Tritt man den Ursachen dieser Erscheinung näher, so findet man als erklärenden Grund für diese Erscheinung bei *Sol. Grayi* Studer eine weiche, lose Spicula enthaltende Achse, bei *Sol. tubulosum* Genth dagegen eine harte, zum Teil von verschmolzenen Spicula durchsetzte Achse. *Solenocaulon Grayi* Studer ist von grauweisser Farbe, *Sol. tubulosum* Genth von brauner Farbe. Zugegeben mit HICKSON, dass die Farben der einzelnen Species variiren, und desshalb nur von geringer systematischer Bedeutung seien, so bin ich aber der Ansicht, dass die Variation der Färbung sich doch immer in bestimmten Grenzen, und zwar in den verschiedenen Nuancen der Grundfarbe hält. Zu dem Unterschied in der Farbe kommt hinzu die verschiedene Form und die verschiedene Grösse der Spicula. Ich erinnere nur an die der Rinde von *Sol. Grayi* Studer typisch zukommenden Spicula von Tannzapfenform und die für die Rinde von *Sol. tubulosum* Genth charakteristischen walzenförmigen Spicula.

Die Länge der Rindenspicula bei *Sol. Grayi* Studer schwankt zwischen 0,02-07 mm., die der Achsenspicula zwischen 0,3-0,7 mm., während die Länge der Rindenspicula bei *Sol. tubulosum* Genth 0,04-1,2 mm., und die der Achsenspicula 0,5-1,5 mm. beträgt. Was den inneren Bau anlangt, so verweise ich auf die anlässlich der Beschreibung dieser Species gegebenen Differenzen in der Structur des Cönenchyms von Rinde und Achse, auf das Vorkommen von Hornsubstanzen in der Achse von *Sol. tubulosum* Genth etc.

Sol. tortuosum in der äusseren Form *Sol. tubulosum* Genth nahe stehend, ist im inneren Bau *Sol. Grayi* Studer nahe verwandt. Von *Sol. Grayi* Studer ist es speciell unterschieden durch die härtere Rinde und Achse, von *Sol. tubulosum* Genth durch die weichere Consistenz der Achse und das Fehlen von verschmolzenen Spicula. Von beiden Species ist es differenziert durch die rote Farbe, durch das Vorkommen von Hornsubstanzen in Rinde und Achse, durch die andersartige Gestalt der Polypenkelche und die den Polypen hier zukommenden, unregelmässig gestalteten, die verschiedensten Formen darstellenden Kalkkörper. Auch in der Länge der Spicula ist eine Differenz zu vermerken. Die Rindenspicula haben hier eine Länge von 0,05-0,6 mm., die der Achse eine Länge von 0,03-0,6 mm.

Sol. cervicorne, in der inneren Structur, in der Verteilung der Hornsubstanzen in Rinde und Achse, in der Farbe mit *Sol. tortuosum* übereinstimmend, unterscheidet sich von dieser und den übrigen Species durch das Fehlen der Röhrenbildung, statt der hier die Zweige Cylinderform aufweisen, durch die hier allseitig von der Rinde überzogene Achse, welche Erscheinung sich auch an den hohlrinnenartigen Aesten, die dazu noch hier ihre Concavität auf der Rückseite zu liegen haben, vorfindet, durch die Verteilung und Anordnung der Polypen etc.

Wie sich die von Germanos und Hickson aufgestellten Arten untereinander und von den bisher angeführten Species unter-

scheiden, ist aus dem vorigen Kapitel zu ersehen, und verweise ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf meine dortigen Ausführungen.

Fasse ich die soeben kurz wiederholten Resultate meiner Untersuchungen zusammen, so glaube ich berechtigt zu sein, mich mit der Forderung HICKSONS, die dahin geht, die verschiedenen, schon früher bezeichneten Species als Varietäten einer und derselben Species anzusehen, nicht einverstanden erklären zu können, und vielmehr für die schon früher bestandene Sonderung in die bekannten Arten eintreten zu müssen. Bestärkt in diesem Entschlusse werde ich noch durch den Umstand, dass HICKSON viele den einzelnen Species zukommenden Merkmale nicht gefunden hat, und ich aus diesem Grunde bezweifeln oder zu mindest als nicht erwiesen betrachten muss, dass er, wie er angiebt, in der von ihm bearbeiteten Sammlung wirkliche Zwischen- und Uebergangsformen zu den einzelnen Species aufzuweisen hat.

Stellung im System.

Nach dem System von WRIGHT und STUDER gehört unsere Gattung zu der Familie der Briareiden. Diese zusammen mit den drei anderen Familien der Suberogorgiden, Melithaeiden und Coralliden bilden die Unterordnung der *Scleraxonia*, welche vereint mit der zweiten Unterordnung der *Holaxonia* der Ordnung der *Gorgonacea* untergeordnet sind. Die Briareiden sind Scleraxonien, die in eine polypentragende Rinde und eine Achse zerfallen, welche entweder excentrisch gelegen ist oder ins Centrum gerückt ist. Je nachdem nun die Achse von Ernährungskanälen durchzogen wird oder nicht, teilt man die Briareiden in die *Briareinæ* und *Spongiodermineæ* ein. Unsere Gattung gehört zu der ersteren Abteilung. Ich möchte hier gleich bemerken, dass diese beiden Unterfamilien nicht streng zu trennen sind. Wir haben schon bei *Sol.* Genth gesehen, dass an den Stellen,

wo in der Achse verschmolzene Spicula vorhanden sind, keine Ernährungskanäle auftreten. In noch grösserem Umfange findet sich letzteres Verhalten, wie aus den Angaben von GERMANOS hervorgeht, bei *Sol. sterroklonium* und *Sol. diplokalyx*, wo die ganze Achse, mit Ausnahme der des Stiels, aus verschmolzenen Spicula besteht und aus diesem Grunde auch keine Ernährungsgefässe enthält. Bevor ich auf eine Charakterisirung der Gattung *Solenocaulon* auf Grund der neu gefundenen Thatsachen eingehe, möchte ich noch auf den von GERMANOS gemachten Vorschlag, die Gattung *Solenocaulon* nach dem Vorhandensein eines soliden Stieles und einer aus verschmolzenen Spicula bestehenden Achse oder nach dem Fehlen dieser beiden Merkmale in die beiden Untergattungen *Sklero-* und *Malakosolenocaulon* zu trennen, eingehen. Dieser Vorschlag scheint mir nicht gerechtfertigt, da, wie HICKSON mit Recht in seiner Abhandlung hervorhebt, alle Formen einen Stiel zu besitzen scheinen. Bei *Sol. tortuosum*, das von GRAY nach dem ihm vorliegenden Exemplar als keinen Stiel besitzend geschildert wurde, ist an anderen Exemplaren ein Stiel gefunden worden. Ich verweise dabei nur auf das von mir oben beschriebene Exemplar von *Sol. tortuosum* Gray, das im Besitze eines Stieles ist. Das mir zur Verfügung stehende Original von *Sol. Grayi* Studer hat allerdings keinen Stiel, dafür ist es aber auch an der Basis abgebrochen und ist sicherlich anzunehmen, dass es einen Stiel besessen hat. Auch die von GERMANOS aufgestellte Species *Sol. akalyx* wird von ihm als keinen Stiel besitzend beschrieben. Wie aber aus den Ausführungen von GERMANOS hervorgeht, war das ihm vorliegende Exemplar zerbrochen und unvollständig, und ist daher nicht erwiesen, dass seine Species keinen Stiel aufweist. Wenn man bedenkt, in welch' grossen Tiefen diese Korallen leben, und welche Schwierigkeiten es daher macht, sie an die Aussenwelt zu bringen, und wenn man die brüchige Consistenz der Stöcke berücksichtigt, so wird man es gar nicht verwunderlich finden,

dass öfter Exemplare gefunden werden, die einen Stiel vermissen lassen. Was den zweiten Punkt, die Verschmelzung der Spicula anlangt, so ist dieser Umstand allein für eine Sonderung in zwei Untergattungen nicht ausschlaggebend genug, zumal durch *Sol. tubulosum* Genth eine Uebergangsform vorhanden ist.

Solenocaulon stellt sich auf Grund meiner Untersuchungen dar als ein meist in einer Ebene verzweigter Stock, der sich von einem soliden annähernd cylindrischen Stiel erhebt, und an dem man weiterhin Hauptstamm, Zweige und Aeste unterscheiden kann. Stamm, Zweige und zum Teil auch die Aeste sind röhrenförmig oder cylindrisch. Die Endstücke der Aeste weisen in mehr oder weniger grosser Ausdehnung die Hohlrinnenform auf. Das Cönenchym des Stockes zerfällt in eine äussere Schicht, die man Rinde, und eine innere, die man Achse nennt. An der Grenze zwischen beiden befinden sich grössere in der Längsrichtung des Stockes verlaufende Ernährungskanäle. Die Achse, mit Ausnahme der des Stiels, die stets lose Spicula enthält, besteht aus losen, dicht gedrängten oder verschmolzenen spindelförmigen Spicula und ist je nach diesem Verhalten von Ernährungskanälen durchzogen oder nicht. Die Rinde, welche die Achse bei den röhrenförmigen Stöcken einseitig, bei den cylindrischen allseitig bekleidet, enthält immer lose Spicula. Diese haben mannigfache Gestalt, vornehmlich sind vertreten Stab-, Spindel-, Keulen- und Walzenformen. Hornsubstanzen fehlen oder kommen in Form unregelmässiger Klumpen in der Achse oder in Rinde und Achse vor. Polypenkelche vorragend oder nicht. Polypen, mit Spicula bis in die Pinnulæ der Tentakeln versehen und mehr oder weniger retractil, kommen nur an den Rändern und der Vorderfläche des Stockes vor.

Legen wir uns nun die Frage vor, warum die erst flach oder hohlrinnenartig gestalteten Aeste im Laufe ihrer Entwicklung die Röhren- oder Cylinderform annehmen, so wird dieselbe ohne

weiteres zu beantworten sein, wenn wir, wie dies schon STUDER gethan hat, die Stammesgeschichte unserer Gattung verfolgen. Da ergibt sich dann, dass sie aus kriechenden Formen abzuleiten ist, und dass sie nahe verwandt ist mit zu den Cornulariden gehörenden Formen wie *Sympodium, Erythropodium.* Diese bilden meist flächenhaft ausgebreitete, Fremdkörper überziehende Colonieen, bei denen das Cönenchym noch keine Differenzirung in eine Rinde und Achse erkennen lässt. Dasselbe Verhalten des Cönenchyms haben wir auch an den Endstücken der rinnenförmigen Aeste bei *Sol. Grayi* Studer gefunden, wo auch noch keine Sonderung in Achse und Rinde eingetreten ist. So kann man, wie ich das schon oben angedeutet habe, an einem einzelnen Stocke gleich die ganze Stammesgeschichte studiren. In weiterer Verfolgung der Entwicklung müssen wir uns nun vorstellen, dass diese Formen sich vielleicht wegen ungünstiger Nahrungsverhältnisse vom Boden erhoben haben. Um nun aber bei der veränderten Lage die nötige Stütze zu haben, entwickelt sich an einer Seite des Cönenchyms eine aus dicht aneinander gelagerten und besonders gestalteten Spicula bestehende Schicht, welche der Achse entspricht, während die andere nicht differenzirte Seite des Cönenchyms mit der Rinde identisch ist. Der so gewonnene Halt mag aber für die Colonie nicht genügt haben, und ist es nun aus statischen Gründen zu einer Einrollung der erst flächenhaft ausgebreiteten Zweige gekommen, wobei die polypentragende Rinde nach aussen und die Achse nach innen zu liegen kommt. Die bei *Sol. cervicorne* vorkommende und bei *Sol. diplocalyx* angedeutete Cylinderform der Zweige ist auch aus dem Bedürfniss herausgewachsen, bei dem aufrechten Wachstum einen grösseren Halt zu gewinnen und stellt, wie dies aus der Form des Stiels zu entnehmen ist, eine primitivere Wachstumserscheinung dar. Da der Stiel bei allen *Solenocaulon*-Species die Form eines Cylinders hat und genetisch den ältesten Teil eines Stockes darstellt, so ist anzunehmen, dass auch

phylogenetisch das Auftreten der Cylinderform an Stamm und Zweigen zwecks Festigung der Colonie älter ist als die erst später zu diesem Zwecke aufgetretene Röhrenbildung. Die Gattung *Solenocaulon* hat sich also nach zwei Richtungen hin differenziert. Als Repräsentant der einen Formenreihe muss *Sol. cervicorne* gelten. während die übrigen Species der anderen Entwicklungslinie angehören. Als niedrigst stehende Form der letzteren sehe ich *Sol. Grayi* Studer an, wo die Achse relativ am wenigsten differenzirt ist, und Hornsubstanzen noch nicht vorhanden sind. Ein weiteres Stadium in dieser Entwicklungsreihe stellt *Sol. tubulosum* Genth dar, wo die Spicula der Achse an Stamm und Zweigen zur Erlangung noch grösserer Festigkeit dichter gepackt sind und an ganz bestimmter Stelle zu verschmelzen anfangen, wozu in der Achse noch unregelmässig verteilte Hornsubstanzen gekommen sind. Als höchste Erscheinungsform dieser Richtung muss von allen bisher bekannten Arten *Sol. sterroklonium* oder *Sol. diplokalyx* angesehen werden, wo der Prozess der Verschmelzung der Spicula noch weiter vorgeschritten ist und die ganze Achse, mit Ausnahme der des Stiels, befallen hat.

Dass die Polypen bei allen *Solenocaulon*-Species nur auf einer Fläche des Stockes angeordnet sind, habe ich oben damit erklärt, dass die Stöcke unserer Gattung horizontal im Wasser oder vertical, aber dann mit einer Fläche an Fremdkörper angelehnt, wachsen. Jetzt nach Kenntnissnahme der Stammesgeschichte unserer Gattung mag wohl auch möglich sein, dass die Stöcke vertical frei im Wasser stehen, dass aber trotzdem die Polypen in Anlehnung an die ursprünglichen Verhältnisse nur an einer Fläche des Stockes zur Entwicklung kommen.

LITTERATUR-VERZEICHNIS

1. Delage (Y.) et Hérouard (E.). *Traité de Zoologie concrète.* Vol. 2. Les Coelentérés. 1901.

2. Genth (C.). *Ueber Solenogorgia tubulosa.* Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. XVII, S. 429-441, Taf. XXIII-XXV. 1867.

3. Germanos (N.-K.). *Gorgonaceen von Ternate.* Abhandl. der Senckenberg. Naturf. Gesellschaft, Bd. XXIII, S. 145-187, Taf. IX-XII. 1897.

4. Gray (J.-E.). *Description of two new Genera of Zoophytes (Solenocaulon and Bellonella).* Proceed. of the Zoolog. Soc., S. 34-37. 1862.

5. Gray (J.-E.). *Dasselbe.* Ann. and Magaz. of natur. Hist., vol. X, ser. 3, S. 147-148, 1862.

6. Gray (J.-E.). *Notes on some new Genera and Species of Alcyonid Corals.* Ann. and Magaz. of natur. Hist., vol. V, ser. 4. S. 405-408, 1870.

7. Hickson (S. J.). *The Alcyonaria of the Maldives.* Part. I. Reprinted from the Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, vol. II, Part. I.

8. Hickson (S. J.) *The Classification of the Alcyonaria.* 3. Intern. Zool. Kongr., Leyden, S. 352-356, 1896.

9. Koch (G. von). *Das Skelett der Alcyonarien.* Morphol. Jahrb., Bd. IV, S. 447-477, Taf. XXII-XXIII, 1878.

10. Ridley (S. O.). *Rep. Zool. Collect. during the voyage H. M. S. « Alert ».* S. 353-356, 1881-82.

11. Studer (Th.). *Versuch eines Systems der Alcyonaria.* Arch. für Naturg., Bd. 53, S. 1-74, Taf. 1, 1887.

12. Studer (Th.). *Uebers. der Alcyonaria, welche auf der Reise S. M. S. « Gazelle » um die Erde gesammelt wurden.* Monatsbl. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., Berlin 1878, S. 632-684, Taf. V, 1879.

13. Wright (E. P.) et Studer (Th.). *Alcyonaria.* Rep. of the voyage of H. M. S. « Challenger », vol. XXXI, 1889.